BALONISMO:
UMA VISÃO MAIS AMPLA
METALWORKING WORLD
2/12
A REVISTA DE NEGÓCIOS E TECNOLOGIA DA SANDVIK COROMANT
ITÁLIA:
SINTA A ENERGIA
ELETRÔNICOS:
O METAL ESTÁ DE VOLTA
Josh Coaplen, diretor de pesquisa e desenvolvimento da Cane Creek
ESPANHA:
TUDO EXPANDIDO
CANE CREEK:
INVESTIMENTOS MELHORAM O CAMINHO
PEDALE!

KLAS FORSSTRÖM, PRESIDENTE DA SANDVIK COROMANT

Um grande salto a cada dia

LER SOBRE A missão da Virgin Galactic para levar turistas ao espaço (veja na página 5) me lembra a famosa frase de Neil Armstrong "...um gigantesco salto para a humanidade", proferida quando ele pisou na lua.

Felizmente para nós, trabalhamos em um setor que exige grandes avanços a cada dia. Em alguns casos, significa criar processos e produtos mais eficientes e, em outros, agir sobre as mudanças no mercado.

As histórias que trazemos nesta edição da *Metalworking World* ilustram como temos ajudado nossos clientes a alcançarem seus objetivos por meio de nosso produtos, conhecimento e serviços. Um tema comum que perpassa cada história é a parceria de longo prazo que cada cliente tem com a Sandvik Coromant. Ao concentrarmos na cooperação e desafios comuns, podemos vislumbrar o futuro juntos.

Na italiana Rössl&Duso, a chave para o sucesso é produzir máquinas customizadas e com precisão absoluta.

Na Espanha, com a economia sob pressão, a Bost, especializada em máquinas-ferramentas, busca o desenvolvimento de seus negócios de exportação. Ao mesmo tempo, a Cane Creek, nos Estados Unidos, olha para dentro, investindo em máquinas pesadas para atender demandas de clientes que querem produtos e fornecedores locais. Na página 16 você pode ler sobre a estratégia da empresa e os resultados obtidos com a ajuda dos engenheiros da Sandvik Coromant.

Estar um passo à frente depende, naturalmente, da força da área de P&D. É bem conhecido que a Sandvik Coromant continua a investir mais nessa área que outras empresas do segmento.

> "Felizmente para nós, trabalhamos em um setor que exige grandes avanços a cada dia."

Plástico, compósitos e outros materiais leves nos oferecem, e aos clientes, excelentes desafios e novas oportunidades. Ao mesmo tempo, o metal ainda tem um papel fundamental em todos os setores, como na fabricação de celulares (veja na página 34).

Existem desafios para nossa indústria em 2012, mas com produtos e serviços líderes mundiais e *know-how* especializado, podemos enfrentá-los, juntamente com nossos clientes, com confiança e em uma posição forte. Se todos continuarmos a ser inovadores, com visão de futuro e criatividade, nem mesmo o céu será o limite.

Boa leitura!

KLAS FORSSTRÖM
PRESIDENTE DE SANDVIK COROMANT

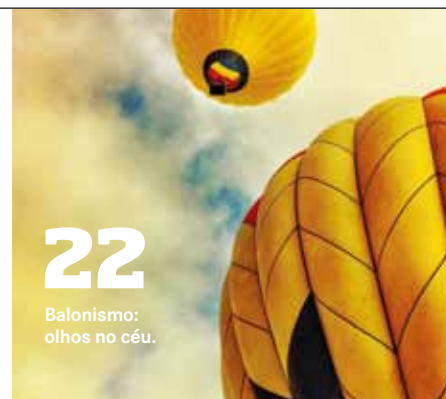
Metalworking World
é uma revista de negócios e tecnologia da AB Sandvik Coromant, 811 81 Sandviken, Suécia. Tel: +46 (26) 26 60 00. Metalworking World é publicada três vezes por ano em inglês americano e britânico, alemão, chinês, coreano, dinamarquês, espanhol, finlandês, francês, holandês, húngaro, italiano, japonês, polonês, português, russo, sueco, tailandês e tcheco. A revista é gratuita para clientes da Sandvik Coromant no mundo inteiro. Uma publicação da Spoon Publishing, Estocolmo, Suécia. ISSN 1652-5825.

Editora-chefe e responsável legal na Suécia: Jessica Alm. **Editor-executivo:** Mats Söderström. **Gerente de contas:** Christina Hoffmann. **Editor:** Geoff Mortimore. **Direção de arte:** Emily Ranneby. **Editor técnico:** Börje Ahnlén. **Subeditora:** Valerie Mindel. **Coordenação:** Lianne Mills. **Coordenação de idiomas:** Sergio Tenconi. **Diagramação das versões:** Louise Holpp. **Pré-impressão:** Markus Dahlstedt. **Foto de capa:** Martin Adolfsson. Artigos não solicitados serão recusados. O conteúdo desta publicação só poderá ser reproduzido com autorização do gerente editorial da Metalworking World. Matérias e opiniões expressas na Metalworking World não necessariamente refletem os pontos de vista da Sandvik Coromant ou da editora.

Correspondências e pedidos de informação sobre a revista são bem-vindos.
Contato: Metalworking World, Spoon Publishing AB,Kungstensgatan 21B, 113 57 Estocolmo, Suécia.
Tel: +46 (8) 442 96 20.
E-mail: mww@spoon.se.
Informações sobre distribuição:Catarina Andersson, Sandvik Coromant.
Tel: +46 (26) 26 62 63. **E-mail:** mww.coromant@sandvik.com
Impresso na Suécia, gráfica Sandvikens Tryckeri. Impresso em papéis MultiArt Matt 115g e MultiArt Gloss 200g, da Papyrus AB, com certificação ISO 14001e registro junto ao Sistema ComunitárioEuropeu de Ecogestão e Auditoria (EMAS). AutoTAS, CoroBore, Coromant Capto, CoroCut, CoroDrill, CoroGrip, CoroMill, CoroPlex, CoroTap, CoroThread, CoroTurn, GC, iLock, Silent Tools e Spectrum são todas marcas registradas da Sandvik Coromant.

Receba sua cópia gratuita da revista. Envie seu e-mail para mww.coromant@sandvik.com.

CONTEÚDO

28
Bost: Crescimento com produção customizada.

22
Balonismo: olhos no céu.

9
O sucesso da Rössl&Duso.

5
Fora de órbita

TECNOLOGIA

TEXTO: GEOFF MORTIMORE FOTO: K.J. HISTORICAL/CORBIS

10 et 11 JUIN 1961 24H du MANS

Vida em alta velocidade

Leena Gade

ESPORTE. Leena Gade, como muitos, se apaixonou pelo automobilismo ainda jovem, na primeira vez que assistiu a Fórmula 1 na TV. Ao contrário da maioria, porém, acabou seguindo carreira e, em 2011, se tornou a primeira engenheira de corrida a liderar uma equipe vitoriosa na famosa 24 horas de Le Mans.

Após trabalhar nos setores de engenharia automotiva e espacial, Gade começou sua trajetória nas pistas trabalhando meio horário como mecânica e analista de dados. Depois se tornou engenheira-assistente e, finalmente, engenheira-chefe da equipe Audi Sports Team.

No ano passado o talento e o esforço de Gade foram reconhecidos: ela orientou o piloto Benolt Treluyer por 4.500 quilômetros até a vitória, a 10ª da Audi na Le Mans desde 1999. O carro de Treluyer foi um dos três veículos Audi que competiram e o único a completar a prova.

Como engenheira de corrida, o trabalho de Gade é monitorar todos os aspectos da corrida, – da pressão dos pneus ao nível de combustível, temperatura e condições climáticas - e liderar o carro (no caso, o Audi nº 2) até o final.

Leena Gade compartilha o interesse por automobilismo com sua irmã mais nova, Teena, que também é engenheira de corrida e tenta seguir os passos da irmã ajudando Kris Meeke e o MINI a vencerem sua primeira corrida no Campeonato Mundial de Rally. ■

Britânica criada na Índia, Gade orientou o piloto da Audi até a vitória nas 24 horas de Le Mans do ano passado.

NASA IMAGE GALLERY

Fábrica de espaçonaves no Mojave

TURISMO ESPACIAL. O turismo espacial está mais próximo de se tornar realidade. No final do ano passado, a Mojave Air and Space Port, da California, abriu uma planta para montagem, a fim de produzir a primeira frota de naves espaciais de passageiros.

A unidade, chamada The Spaceship Company (TSC), é uma *joint venture* entre a Scaled Composites, em Mojave, e a agência de turismo espacial Virgin Galactic, do bilionário britânico Richard Branson.

A nova fábrica está localizada 48 quilômetros ao norte de uma área onde 1.800 trabalhadores montavam ônibus espaciais. O último deles fez sua viagem final em julho de 2011.

"Esse é um grande dia para nós. Estamos chegando cada vez mais perto de concretizar o turismo espacial", comemora George Whitesides, diretor executivo da Virgin Galactic.

Richard Branson comprou os direitos da tecnologia quando Burt Rutan ganhou o primeiro desafio X-Prize, criado para enviar uma pessoa ao espaço suborbital sem nenhum apoio governamental.

Para desenvolver o protótipo da nova frota, Branson contratou a Scaled Composites, empresa especializada em desenvolver componentes para aeronaves. A nave-mãe do projeto, WhiteKnightTwo, é, atualmente, a maior nave espacial já construída. ■

Mais de 400 pessoas já começaram a pagar o valor de 200 mil dólares para viajar nos ônibus espaciais que estão sendo fabricados em Mojave.

A força de um raio

CIÊNCIA. Cientistas de um laboratório do País de Gales desenvolveram um raio artificial quase tão poderoso quanto o relâmpago mais forte já registrado.

A descoberta, feita no laboratório Morgan-Botii da Universidade de Cardiff, será usada para testar novos materiais a serem utilizados na construção de aviões. Ela pode representar um sensível avanço no que se refere à segurança aérea.

Cientistas poderão usar o local, o único laboratório não-comercial de raios artificiais do Reino Unido, para testar componentes e outros materiais utilizados na construção de aeronaves.

Segurança, principalmente em condições climáticas adversas, é o foco principal da produção de novos aviões. Por isso, o laboratório Morgan--Botii da Universidade de Cardiff é um local perfeito para testes.

O local será usado inicialmente para comprovar a força de novos componentes utilizados na fabricação de asas. ■

3,3 bilhões

de celulares são usados em todo o mundo atualmente.

Confira! A WWM está disponível para Ipad na ITunes Store.

Aplicativo aponta o caminho

IPAD. O novo aplicativo para Ipad da Sandvik Coromant vai ajudar engenheiros, programadores e mecânicos a descobrirem as pastilhas adequadas para operações de furação, torneamento, rosqueamento e fresamento.

O novo aplicativo, CoroKey, foi desenvolvido para oferecer as melhores ferramentas para usinagem e dados de corte seguros e confiáveis. Ele fornece recomendações para todas as classificações de aços, aços inoxidáveis, ferros, ligas à base de níquel, superligas e materiais duros.

Baseado no princípio "fácil de escolher, fácil de usar", o aplicativo orienta sobre a classe e a geometria correta para qualquer grupo específico de material.

Para ajudar a selecionar a melhor pastilha para cada trabalho, o Corokey trabalha tanto com medidas métricas como com polegadas. ■

Descubra mais em www.sandvik.coromant.com

Parceria reforçada

Höfler e Sandvik Coramant fortalecem laços

COLABORAÇÃO. A Sandvik Coromant está fortalecendo sua parceria com a Höfler Maschinenbau para aumentar a presença e os negócios na América do Norte. As empresas vão dividir fábricas e maquinário no Centro de Produtividade da Sandvik, em Schaumburg, próximo a Chicago. Nela, a fresadora de engrenagens HöFler HF 100, equipada com recentes ferramentas com pastilhas intercambiáveis, está disponível para treinamento, demonstrações e atividades conjuntas com os clientes locais.

Desde que parceria começou, em 2009, foram várias atividades conjuntas, incluindo soluções *turnkey* entregues ao mercado global com sucesso.

"A Höfler desfruta da liderança tecnológica em fabricação de engrenagens", afirma Kenneth Sundberg, gerente de desenvolvimento de negócios para fresamento de engrenagens da Sandvik Coromant. "A combinação da presença no mercado e competência da Sandvik Coromant em ferramentas de corte com a *expertise* da Höfler na fabricação de engrenagens já está levando a fabricação de engrenagens a novos patamares", completa. ■

FEIRAS E EXPOSIÇÕES 2012

MMTS
14 a 16 de maio
Montreal, Canadá

FARNBOROUGH INTERNATIONAL AIRSHOW
9 a 15 de julho
Farnborough, Hampshire, Reino Unido

IMTS
10 a 15 de setembro
Chicago, Illinois, EUA

AMB
18 a 22 de setembro
Stuttgart, Alemanha

MAKTEK EURASIA
2 a 7 de outubro
Istambul, Turquia

JIMTOF
1 a 6 de novembro
Tóquio, Japão

5 QUESTÕES:

Björn Roodzant

1. Por que é necessário relançar o *website*? O modo de se fazer negócios hoje em dia muda o tempo todo. No mercado, as pessoas esperam encontrar informações e respostas para suas perguntas imediatamente, e cada vez mais *online*. Queremos ter a melhor configuração para servir aos nossos clientes e parceiros na indústria, e ter o melhor diálogo *online* possível com eles. Queremos fazer a busca de informações e tomada de decisão fácil e conveniente.

2. O que isso significa para os clientes da Sandvik Coramant? Queremos que nosso *website* seja o melhor ponto de encontro possível para as pessoas fazerem negócios e o melhor parceiro virtuale para os usuários. Nosso objetivo é estar a apenas um clique de distância. Temos de ser capazes de oferecer assistência e trabalhar em conjunto com nossos clientes *online* assim como fazemos face-a-face. Em suma, ser um capa amarela virtual e proporcionar a melhor experiência *online* possível.

3. Quais benefícios o *website* oferece para os fornecedores? Nosso objetivo é sermos capazes de trabalhar globalmente para atender de forma imediata qualquer necessidade dos usuários, em qualquer lugar do mundo. Esta é a ferramenta ideal para podermos fazer isso, para nossos clientes e para os fornecedores.

Björn Roodzant, gerente sênior de marketing digital e web global fala sobre o novo *website*.

BRIAN LACEY STUDIOS

4. Quais resultados você espera para os negócios? O novo *website* é parte da estratégia global da Sandvik Coramant de facilitar para nossos clientes fazerem negócios conosco. Esperamos que ela tenha influência significativa em termos de suporte e vendas, uma vez que nossos clientes terão apoio e acesso a informações muito mais facilmente. Isso permitirá decisões de compra mais rápidas e melhores.

5. Quais os próximos planos para a web? Faremos melhorias continuamente e ofereceremos mais serviços, sempre tendo o sucesso de nossos clientes em mente. ■

VOCÊ SABIA?

Se você pedalar regularmente, você pode ficar em forma, em média, como uma pessoa dez anos mais jovem. *Mais na página 16.*

Centro de Aplicações recebe sinal verde

PRODUTIVIDADE. O Grupo Sandvik deu o sinal verde para a Sandvik Coramant Índia construir um Centro de Aplicações em sua fábrica em Pune, previsto para inaugurar em setembro de 2012.

A nova unidade irá complementar o Centro de Produtividade já existente em Pune e será diferente de outros centros de aplicações por ser capaz de abranger diferentes segmentos, em vez de se dedicar a um setor industrial específico.

"Estamos muitos animados com a autorização, pois nos permitirá aumentar o valor de nossos serviços e melhorar as relações com os clientes. Este será um grande diferencial em relação aos concorrentes, aumentando ainda mais nossa vantagem na liderança do mercado", avalia Kawal Saigal, gestor da Sandvik Coromant na Índia. ■

O Centro de Aplicação vai ajudar a atender a demanda indiana.

GETTY IMAGES

TEXTO: GEOFF MORTIMORE FOTO: GETTY IMAGES

O avanço das pás

Tecnologia de turbinas

ENERGIA. Uma nova tecnologia de compósitos à base de poliuretano foi desenvolvida nos Estados Unidos para ajudar a criar pás mais robustas e mais longas para turbinas eólicas.

Cientistas da Bayer MaterialScience LLC descobriram que a química de poliuretano melhora a resistência à fadiga e à quebra, propriedades verificadas nos sistemas baseados em epóxi comercializados atualmente. A prova de que o governo está interessado no novo material veio quando a Bayer foi convidada a exibir um protótipo de um anel disposto ao redor da base da pá na exposição de energia eólica da American Wind Energy Association (AWEA) em Baltimore, em 2011.

"É gratificante ser reconhecido, particularmente à luz dos muitos projetos de tecnologia eólica financiados pelo programa do Departamento de Eficiência Energética e Energia Renovável, no ano passado", avalia Mike Gallagher, diretor de negócios do setor público da Bayer.

Utilizar pás mais longas e baixas pode ter um impacto considerável na produtividade. A energia gerada por uma turbina é relacionada com a área varrida pelas pás, com o resultado de que uma turbina com duas vezes o comprimento das pás normais podem gerar quatro vezes mais energia. Enquanto isso, reduzir a altura da pás significa menos esforço nos componentes das turbinas, o que reduzirá os custos de operação e manutenção.■

Pás mais robustas podem aumentar a produtividade em até 300%.

TEXTO: CHIAN GRAMFORS ILUSTRAÇÕES: KJELL THORSSON

MÁQUINA DOS SONHOS

Boeing 787 – O divisor de águas

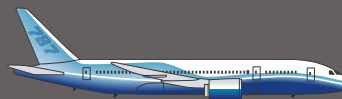
A BOEING bateu dois recordes mundiais com seu 787 Dreamliner ao estabelecer novas marcas para velocidade e distância na categoria dos aviões de grande porte.

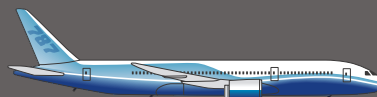
"Esses registros comprovam que a aeronave é o divisor de águas que havíamos prometido", vibra Scott Fancher, vice-presidente e gerente geral do projeto 787.

Do ponto de vista dos materiais, o 787 Dreamliner é um dos mais revolucionários saltos na história da fabricação de aviões. O uso de plástico reforçado com fibra de carbono reduz significativamente o peso da aeronave, o que se reflete em economia de combustível e maior autonomia de vôo.

O avião consome 20% menos combustível do que outros do mesmo porte, e agora detém o recorde de distância com um vôo de 19.835 quilômetros de Seattle (EUA) a Dhaka (Bangladesh). O recorde anterior pertencia a um Airbus A330, que percorreu 16.903 quilômetros em 2002.

O material compósito é utilizado em asas, cauda, portas, fuselagem e interior. Com isso, o conforto dos passageiros melhora, uma vez que a pressão interna da cabine poderá ser aumentada. ■

A família Boeing 787:

787-8
210 a 250 passageiros em três classes

COMPRIMENTO: 56,7 metros
ENVERGADURA: 60,1 metros

787-9
250 a 290 passageiros em três classes

COMPRIMENTO: 62,8 metros
ENVERGADURA: 60,1 metros

A umidade na cabine de passageiros pode ser aumentada para 15% em vez de 4%.

A pressão interna é equivalente à de 6.000 pés de altitude, em vez de 8.000 pés.

A redução de 20% no consumo de combustível resulta na queda da emissão de dióxido de carbono na mesma proporção.

A estrutura do 787 é como um gigante macromolécula - tudo é fixado com ligações químicas reticuladas reforçadas com fibra de carbono.

O Boeing 787 é o primeiro avião totalmente informatizado. Os mecânicos terão que usar computadores durante a manutenção da aeronave.

TEXTO: GEA SCANCARELLO | FOTO: MAURIZIO CAMAGNA

SEM MARGEM PARA ERROS

Vedelago, Itália. A italiana Rössl&Duso redirecionou seu negócio para o negócio de equipamentos para geração de energia - em especial as enormes turbinas que acendem cidades inteiras - em áreas onde a oferta de energia não tem conseguido acompanhar o crescimento do consumo. A habilidade para desenhos personalizados dos equipamentos é crucial no atendimento das demandas dos clientes.

Gianni Bordignon, gerente de produção da Rössl&Duso

■■■ No extremo nordeste da Itália, acima da romântica Veneza e das ruas arcadas ruas de Pádua, está o município de Vedelago, na província de Treviso, uma área que durante décadas tem sido um centro industrial. Nela está a sede da Rössl&Duso, uma empresa familiar que fornece para o setor de máquinas de precisão.

"Nós projetamos nossas próprias máquinas", diz Gianni Bordignon, gerente de produção da Rössl&Duso. "Quando é preciso ser exato, flexível e rápido, muitas vezes não há outra alternativa".

Bordignon tem mãos que contam claramente que ele, como vários outros na região, dedicou uma vida inteira ao trabalho.

Ele estava na Rössl&Duso 42 anos atrás, quando o empresa abriu suas portas com poucos colaboradores e pedidos para fornecer componentes industriais pesados e quando, anos depois, iniciou uma mudança estratégia para novos negócios.

Turbina de meia concha

ERA O INÍCIO da década de 2000. China e Índia já tinham se tornado gigantes centros industriais, com um consumo de energia muito além da capacidade de geração. "Pensamos que seria uma boa nos arriscarmos na geração de energia e realmente foi uma boa aposta", lembra Bordignon, que fez parte do grupo responsável pela reestruturação dos negócios.

"Nos últimos dez anos, a empresa cresceu de 40 para 150 funcionários, apesar de duas crises mundiais", aponta. "Foi e continua sendo um enorme desafio diário."

A Rössl&Duso, já estabelecida como fornecedor das indústrias naval e siderúrgica, aprendeu tudo sobre energia e turbinas. Hoje, fabrica peças que compõem algumas das maiores turbinas de gás, vapor e hidrelétricas existentes. Essas turbinas são capazes de produzir eletricidade para uma cidade de 150 mil habitantes.

CONSTRUIR ESSES GIGANTES não é fácil. "Tornos para executar tal tarefa não podem ser comprados", diz Renzo Cecchetto, chefe do departamento de Torneamento da planta. "É preciso produzir o seu próprio. Você pode ter um pedaço de aço de 180 toneladas que tem dez metros de comprimento e três de diâmetro, e você precisa executar o torneamento com batimento radial de 0,02 milímetros."As ferramentas têm que ser as certas para o trabalho.

"Nós tivemos que projetar nossas máquinas internamente para descobrir quais ferramentas eram necessárias", explica Bordignon. "Construímos máquinas que não existiam antes, o que nos exigiu confiança tanto em nós como em nosso parceiro."

É aí que Sandvik Coromant entra. A empresa

Rössl&Duso

A ITALIANA Rössl&Duso é especializada na construção de máquinas de precisão para uma ampla variedade de setores, de usinagem pesada à geração de energia.

Com sede em Vedelago, na Itália, a empresa familiar com 42 anos de mercado cresceu para uma companhia de 150 colaboradores. Hoje, ela tem outras duas fábricas, em Piemonte (Itália) e Pula (Croácia).

A Rössl&Duso produz para gigantes internacionais como Ansaldo Energy, Alstom PowerSystems, Siemens, General Eletric e Bhel, líderes no setor de geração de energia na Itália, Alemanha e Índia, respectivamente.

Ela também fornece para indústrias naval, siderúrgica e petrolífera. No final dos anos 1990, com o declínio progressivo da indústria pesada na Europa e o surgimento da China como potência industrial, a Rössl&Duso redirecionou a produção de máquinas de alta precisão que poderiam satisfazer o apetite por energia deste e de outros gigantes econômicos emergentes.

A empresa especializou-se rapidamente na produção de gás, energia eólica, turbinas hidrelétricas e a vapor, forjando uma política de qualidade destinada a responder o mais rápido possível as necessidades dos clientes em um mercado exigente e em constante transformação.

CoroMill 390 durante operação de fresamento em um compressor de meia concha.

Checagem de projeto antes da programação de uma máquina de fresamento.

Mauro Rossi, engenheiro de vendas da Sandvik Coromant (direita) apresenta o novo aplicativo iOs para Gianni Bordignon (esquerda).

→

trabalha com a Rössl&Duso há 25 anos. Assim, foi ela que a Rössl&Duso procurou quando assumiu a difícil tarefa de construir uma máquina de furação de alta precisão capaz de operar a uma profundidade de 2,5 metros e 350 milímetros de diâmetro. “Nenhum de nós iria desistir, mas estávamos todos ansiosos”, lembra Mauro Rossi, engenheiro de vendas da Sandvik Coromant.

“A Rössl&Duso estava determinada a arriscar seus próprios recursos para inovar e se adaptar às necessidades do mercado. A Sandvik Coromant veio para apoiar e crescer junto.” A parceria deu certo. As turbinas a gás são agora um dos principais produtos da empresa, mas como a indústria muda e evolui, o mesmo deve ocorrer com as ferramentas e máquinas. “Você só alcança o sucesso se for dinâmico e versátil”, acredita Bordignon. “Mas você também vai precisar de tecnologia, assistência e confiabilidade 24 horas por dia. Produzir energia para o mundo não é uma tarefa fácil.” ■

Dino Duso, proprietário

Operação de desbaste na base de uma árvore de natal.

PARCERIA SÓLIDA

TECNOLOGIA DE PONTA, confiabilidade extrema e suporte sem paralelo são as razões dadas pela Rössl&Duso para a escolha da Sandvik Coromant como uma empresa parceira de longa data.

"Trabalhamos dia e noite e podemos precisar de ajuda a qualquer momento. Quanto mais delicado o trabalho, mais caro é o produto e mais importante se torna o apoio de alguém que realmente conhece nosso negócio", explica Gianni Bordignon, gerente de produção da Rössl&Duso.

A parceria começou há dez anos, quando a Sandvik Coromant equipou todos os tornos da Rössl&Duso com o original sistema de acoplamentos Coromant Capto (C6 e C8).

Desde então, o tempo de troca das ferramentas Rössl&Duso reduziu 80%. "Além disso, o Coromant Capto nos proporcionou uma rigidez 50% maior. O que significa tecnicamente que pudemos aumentar os parâmetros de trabalho, ou em outras palavras, reduzir o tempo de execução de qualquer peça e, consequentemente, reduzir os custos", avalia Bordignon.

A Sandvik Coromant também forneceu barras antivibratórias, essenciais em trabalhos de precisão, como a furação exigida nas enormes turbinas a gás.

Por fim, a Sandvik Coromant oferece à Rössl&Duso assistência técnica permanente. Especialistas e engenheiros da empresa conhecem todas as máquinas do cliente tendo, inclusive, ajudado a projetar e construir várias delas. "Honestamente, a principal razão pela qual escolhemos a Sandvik Coromant é que ela sempre está disponível", resume Bordignon. "Quando você faz um trabalho como o nosso, isso é muito importante."

TEXTO: ELAINE MCCLARENCE

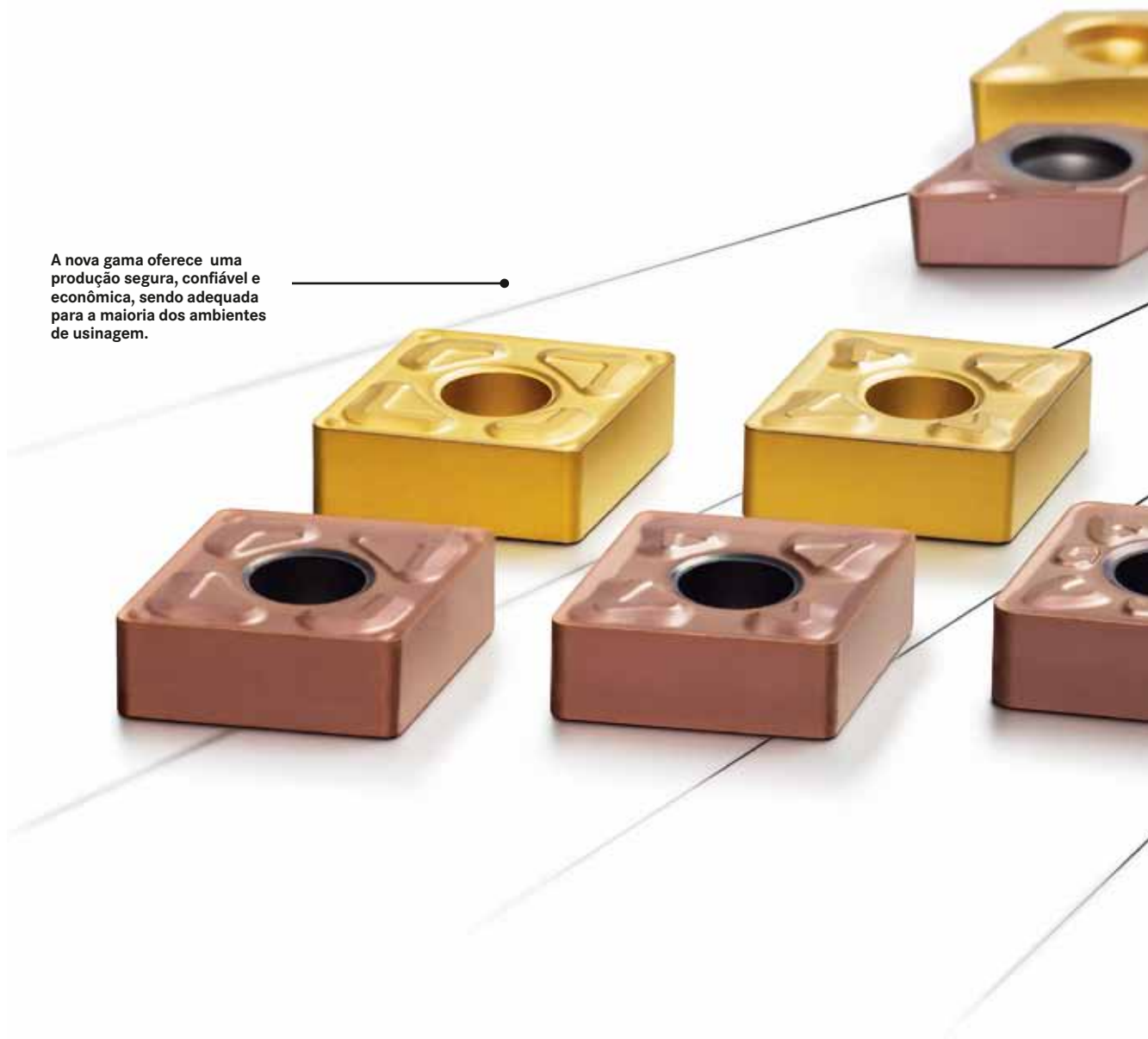
DESAFIO: Combinar flexibilidade e segurança em um ambiente de produção mista.

SOLUÇÃO: Escolher o Spectrum Turn, nova gama de pastilhas da Sandvik Coromant.

Tudo em família

EM UM AMBIENTE metalúrgico, com produção mista e tempo limitado para planejar de forma adequada principalmente a execução de pequenos lotes, sempre esteve na lista de desejos uma solução versátil, simples e efetiva capaz de usinar diversos materiais, do aço macio às mais exóticas superligas. Embora soluções otimizadas sejam sempre desejadas, nesse ambiente a necessidade é por uma opção flexível e confiável, com alta segurança e previsibilidade, uma vez que reduzir estoque e tempo de *set up* ao mesmo tempo geralmente exige uma solução diferente.

Para responder a essa necessidade, a Sandvik Coromant criou uma nova família, Spectrum Turn, que abrange uma compacta gama de pastilhas e materiais adequados para uma ampla variedade de operações de torneamento. Ela facilita a escolha das pastilhas por meio de um programa racionalizado de ferramentas e atende às necessidades de uma produção segura e previsível.

A NOVA GAMA oferece uma produção segura, confiável e econômica, adequada para a maioria dos ambientes de usinagem. Foi projetada para dar aos clientes uma pastilha tipo "faz tudo". Com uma oferta cuidadosamente selecionada, abrangendo seis geometrias de pastilhas em duas classes, o Spectrum Turn pode satisfazer as exigências de até 80% das aplicações de torneamento. Graças à evolução tanto das macro como das micro geometrias, as pastilhas Spectrum Turn têm uma grande área de sobreposição, que fornece significativa capacidade de *backup* em operações de desbaste médio ao acabamento final. No desbaste médio, as classes têm tenacidade suficiente para lidarem com ambientes hostis. Quando usada no acabamento, a cobertura da pastilha resiste durante toda a vida útil.

As classes Spectrum Turn são a GC30 e GC15. A GC30 tem um substrato tenaz para usinar de forma segura em aplicações de desbaste. A sua cobertura resistente ao desgaste a torna mais durável na usinagem de aços e aços inoxidáveis, especialmente em aplicações de acabamento. Esta combinação torna a opção versátil e útil em aplicações que vão do desbaste médio ao acabamento. A CG15 é uma opção versátil desenvolvida para aços inoxidáveis e superligas resistentes ao calor (HRSA). Com dados de corte moderados também trabalha muito bem em aços e ferros fundidos na usinagem de acabamento/mandrilamento. Em geral as classes de pastilha são adequadas para velocidades de corte abaixo de 200m/min.

AS GEOMETRIAS SPECTRUM Turn abrangem operações externas e internas. A geometria XF foi desenvolvida para a cortes leves e durabilidade em aplicações de acabamento. Graças a um *design* de quebra-cavacos aberto, ela também pode ser usada como uma geometria de corte médio aumentando-se a faixa de avanço. Quando o custo da pastilha é importante, ela pode ser reutilizada na usinagem média após atingir os critérios de desgaste para as operações de acabamento. Esta geometria é adequada quando o *set up* da peça na máquina ou da própria máquina for fraco, ou quando a quebra de cavacos for necessária com faixas de avanço menores.

XM é uma geometria versátil e a primeira escolha para a maioria das aplicações. A aresta

A nova gama oferece uma produção segura, confiável e econômica, sendo adequada para a maioria dos ambientes de usinagem.

de corte tem um equilíbrio entre agudeza e resistência da aresta para melhorar seu desempenho tanto na área de usinagem média quanto no acabamento.

Isso significa que essa geometria pode realizar tanto cortes de acabamento quanto de usinagem média, proporcionando melhor produtividade. Podemos finalmente dizer que a geometria XMR foi desenhada para ser uma pastilha de desbaste-usinagem média para materiais e condições difíceis de usinagem. Um exemplo pode ser o primeiro corte em um aço inoxidável forjado. Mesmo se a resistência da aresta for aumentada, a ação de corte ainda é mais baixa. Esta geometria pode ser considerada complementar à geometria XM, quando uma tenacidade extra da aresta for necessária, como:

- Na usinagem de materiais difíceis, como aços inoxidáveis duplex ou HRSA;
- Para cortes intermitentes em combinação com maior profundidade de corte (acima de dois milímetros);
- Na usinagem de peças forjadas ou fundidas;
- Quando houver condições instáveis na máquina ou no *set up* da peça.

OUTRO BENEFÍCIO na produção de material misto é que uma ampla área de aplicação reduz o tempo de *set up* entre lotes e simplifica o *set up*. ■

SUMÁRIO

O Spectrum Turn é uma nova família de pastilhas e classes de geometria voltadas para ambientes de produção mista. Ao oferecer uma pastilha tipo “faz tudo” para uma produção segura, confiável e econômica, esta gama compacta é adequada para a maioria dos ambientes de usinagem. O desenvolvimento, tanto em macro como micro geometrias, proporciona às pastilhas Spectrum Turn uma ampla área de sobreposição, resultando em uma melhor capacidade de *backup* nas aplicações de desbaste médio e acabamento.

A fabricação própria de peças como as caixas de direção 110 EC49 reduziu os custos da Cane Creek em 25% no primeiro ano.

TEXTO: KIP HANSON | FOTO: MARTIN ADOLFSSON

SOBRE DUAS RODAS

Fletcher, Carolina do Norte, EUA. A Cane Creek, uma empresa especializada em componentes para ciclismo, arriscou e fez seu primeiro investimento para fabricar suas próprias peças. Os bons resultados já apareceram e melhoram cada vez mais

■■■ A Cane Creek é uma pequena empresa empreendedora situada nas montanhas da Carolina do Norte, no sudoeste dos Estados Unidos, que produz componentes de alta performance para ciclistas de todo o mundo. A equipe da cooperativa é apaixonada pelo que faz. "Se não pudermos ser os melhores no que fazemos, então nem começamos", garante o diretor de Pesquisa e Desenvolvimento, Josh Coaplen.

Foi essa atitude que possibilitou à empresa começar a fabricar os próprios produtos. Por anos atormentada pelos longos prazos de entrega e pela qualidade imprevisível dos seus fornecedores, em 2008 a Cane Creek decidiu comprar um centro de tornofresamento CNC da Mazak e aprender a fabricar seus produtos internamente.

Com a ajuda do engenheiro de aplicação Greg Ward, da JIT, distribuidor local da Sandvik Coromant que atendia a Cane Creek, e o apoio do engenheiro de produtividade da Sandvik, Chuck Scarbrough, a empresa conseguiu. "Antes da máquina da Mazak, não tínhamos nenhum equipamento e não fazíamos ideia de como fabricar as peças", lembra Coaplen. Mas com muitas noites de estudo e alguns conselhos técnicos de Ward e Scarbrough, a empresa se preparou rapidamente e se tornou mais eficiente do que imaginava.

Coaplen conta que, em muitos casos, a Cane Creek gasta menos fazendo o produto do que comprando de Taiwan. "Reduzimos o custo dos produtos em 25% no primeiro ano. Também fomos capazes de redimensionar a produção e evitar muito estoque", explica. O prazo de produção também melhorou. O que antes demorava 90 dias para ficar pronto agora leva uma semana. "E em casos de urgência podemos reduzir ainda mais, para apenas três dias", aponta Coaplen.

Cinco meses após a compra da máquina da Mazak, a empresa superou em 200% as projeções financeiras. Na verdade, os resultados foram tão bons que eles compraram outra máquina um ano atrás. Com sua própria máquina-ferramenta, a empresa agora tem a

Josh Coaplen, diretor de Pesquisa e Desenvolvimento da Cane Creek.

John Fennell testa peças da nova DBair

CANE CREEK

DESDE 1994 a cooperativa Cane Creek funciona na pequena cidade de Fletcher, Carolina do Norte. Situada a sul de Asheville, nas montanhas Blue Ridge, a empresa fabrica e distribui uma grande variedade de produtos de alta qualidade para a indústria de bicicletas, como peças de suspensão, assentos, caixas de direção e sistemas de freios.

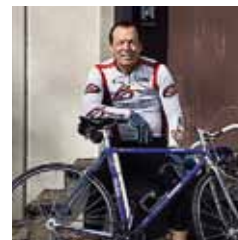
A Cane Creek possui um número expressivo de patentes nesse tipo de tecnologia. Recentemente, ela se estabeleceu como líder desse mercado desenvolvendo a AheadSet, a primeira caixa de direção sem rosca do mundo. Novidades posteriores nesta linha de produtos incluem nomes conhecidos como Thudbuster, Angleset e a série 110, uma linha de caixas de direção que oferece uma inédita garantia de 110 anos.

Mesmo sendo uma cooperativa, a empresa é competitiva e tem parcerias com companhias como Ohlins e Saint-Gobain, a quem dá direitos de divulgação do AER, um *design* que utiliza o rolamento Norglide para oferecer a mais leve caixa de câmbio do mundo; e o Double Barrel, duplo tubo de absorção de impacto, que permite aos usuários ajustar e melhorar a pedalada. O ambiente de trabalho na Cane Creek é voltado para a criatividade e para a honestidade e ideias e contribuições são sempre incentivadas.

Os 39 colaboradores compartilham a paixão pelo ciclismo e aproveitam passeios regulares em grupo e eventos de equipe para testar os equipamentos que produzem. Ao longo dos anos, a Cane Creek tem participado de um grande número de ações assistenciais, como *Cycle Youth, Bikes Belong* e *Trips for Kids* - programas feitos para ajudar crianças com doenças de risco e proporcionar um impacto positivo em suas vidas. O objetivo da empresa não é apenas fazer equipamentos de ponta, mas também fazer do mundo um lugar melhor com um simples objeto: a bicicleta.

Loja de bicicletas da Cane Creek. John Fennell (à esq.) e Gary Maltby (à dir.).

"Fomos capazes de redimensionar a produção e evitar muito estoque."

GETTY IMAGES

Peter Gilbert, VP de vendas da Cane Creek

Espigão Thudbuster LT

capacidade de rapidamente projetar protótipos, testar mudanças de *design* e customizar produtos sem ter que esperar semanas ou meses, como antigamente. Isso ajudou a aumentar as vendas em mais de 20% ano passado. "Temos uma nova e completa linha de produtos por causa da nossa aquisição."

E mesmo se mantendo ocupada com a fabricação de peças, a cooperativa tem tempo para outras atividades. Em 2010, ela criou e distribuiu uma caixa de direção customizada para a organização não-governamental *World Bicycle Relief*.

A nova caixa foi construída com aço inoxidável LDX-2101, material que a Cane Creek desconhecia. "Tivemos que descobrir como usiná-lo", recorda Coaplen. Para isso, a empresa se uniu à Sandvik Coromant e, juntas, produziram 500 peças. Resultado: a empresa doou mais de 26 mil dólares em lucros à *World Bicycle Relief,* possibilitando que profissionais da saúde ajudassem vítimas da AIDS na África.

Atualmente, a Cane Creek e a Sandvik Coromant participam do *Reality Redesigned*, um concurso de *design* tipo *reality show* realizado pelo Edge Factor (www.edgefactor.com) em parceria com a *Society of Manufacturing Engineers Educational Foundation*. De acordo com o site do concurso, o Edge Factor é dedicado a promover a produção e a educação de jovens da indústria metalúrgica.

A Cane Creek e outras empresas apóiam o *Reality Redesigned* julgando e fabricando todos os trabalhos vencedores.

GETTY IMAGES

E QUAIS OS próximos passos da Cane Creek? "Já aumentamos nossa produção cinco vezes, mas ainda queremos internalizar cada vez mais trabalho", aponta Coaplen. Para contribuir nessa nova etapa, a Sandvik Coromant planeja levar sua equipe de tecnologia para ajudar a determinar o melhor pacote de ferramentas a ser usado, apoiar processos e ainda ajudar com programação.

A partir de 2012, a Cane Creek vai usar a máquina para lançar seu mais novo produto: a DBair. De acordo com a empresa, a DBair é a primeira bicicleta com suspensão a ar e amortecedor traseiro com dois tubos antitrepidação do mundo. E ainda é permitido "ajustar o desempenho do amortecedor de acordo com o corredor". Como de costume, a Sandvik Coromant está lá para ajudar com conselhos técnicos e ferramentas de alta performance. Coaplen fala em ir além. "Compramos a nova máquina sem a questão da usinagem em mente, então provavelmente teremos que aprender a operá-la antes de começar a usá-la", afirma.

A Cane Creek é um bom exemplo do que a inovação é capaz, especialmente quando conta com apoio e colaboração de experientes especialistas. "A Sandvik Coromant e a JIT ofereceram ótimas ferramentas e grandes conselhos à nossa equipe", avalia Coaplen.

Então, da próxima vez que você estiver descendo de bicicleta por uma montanha íngreme ou pedalando por uma trilha lamacenta na floresta, pense no esforço das equipes da Cane Creek, JIT e Sandvik Coromant e agradeça por eles também terem paixão pela excelência. ■

FERRAMENTANDO

A SANDVIK COROMANT e seu distribuidor capa amarela JIT dividem o crédito pelo sucesso do fabricante de componentes de bicicletas Cane Creek.

Durante todo o aprendizado da cooperativa, os parceiros deram suporte com ferramentas e conselhos técnicos – do que as iniciais CNMG representam até as velocidades e avanços para a usinagem do alumínio 6061.

Quando a Cane Creek foi até a JIT para saber como equipar seu primeiro centro de torneamento, ela deixou claro que não queria nenhuma ferramenta encostada nas prateleiras. E não se decepcionou. As equipes da JIT e da Sandvik Coromant ajudaram a Cane Creek a desenvolver um sistema de ferramentas capaz de usinar todas as peças desejadas com um *set up* mínimo.

Para torneamento geral, os engenheiros da Sandvik recomendaram o uso do CoroTurn 107 com pastilhas -AL. Com cobertura fina de PVD, aresta viva e geometria de corte positiva, a AL- na classe H13 foi desenvolvida especificamente para usinar alumínio com baixo teor de silício. Para rosqueamento, a Cane Creek usa as ferramentas CoroThread 266 com pastilhas GC1125, que permitem usinar uma ampla gama de roscas rapidamente e sem rebarbas.

Desde que a Cane Creek definiu seu trabalho interno, as ferramentas inteiriças de metal duro Troca Rápida tipo XS foram recomendadas para mandrilamento de pequenas profundidades e operações de canais internos, onde trocas frequentes de ferramentas são necessárias.

Filme!

Saiba mais sobre esta bem-sucedida cooperativa na MWW para iPad ou *online* em www.sandvik.coromant.com

TEXTO: CHIAN GRAMFORS | FOTO: GETTY IMAGES

Alto gerenciamento

O balonismo exige visão estratégica, mente aberta e amor pelo imprevisível. Você está no alto do céu em um equipamento que não pode dirigir, mas você pode definir a direção por meio da leitura do vento e do tempo.

Balões sobrevoam as peculiares montanhas da Capadócia, na Turquia

■■■ Em um balão de ar quente, cada voo é único e mágico. Em um momento você está flutuando logo acima das copas das árvores e depois a 1.000 metros de altura, com montanhas ao nível dos olhos.

Estar no céu à mercê da mudança constante do tempo evolui a maneira de pensar, promovendo a rápida tomada de decisão e a capacidade de reavaliar as situações em um instante. Na verdade, isso tem muito em comum com o melhor gerenciamento dos negócios. A Blaser Swisslube, na Suíça, reconhece esta semelhança e incorporou a prática em seus negócios. Todos os funcionários podem se juntar ao clube de balonismo, participando da equipe de terra ou do treinamento para se tornar um piloto.

“É bom para formar equipes na empresa”, diz Marc Blaser, CEO da Blaser Swisslube e também piloto de balão. Seu pai, Peter Blaser, começou o clube em 1988 quando era CEO, portanto, Marc esteve desde cedo mergulhado no esporte. “Todo mundo envolvido no voo precisa ajudar”, explica Blaser. “Isso motiva e fortalece o espírito de equipe. Quando se está junto no céu, em uma pequena cesta, é uma experiência muito pessoal que você compartilha.”

O QUE VOCÊ aprende com o balonismo pode até mesmo alterar a forma como você se relaciona com a empresa, avalia. “É natural trazermos para nosso trabalho a forma como gerimos o balão”, acredita Blaser. Você precisa ter uma boa perspectiva global e ser capaz de analisar uma situação. Se encontrar um obstáculo ou o vento não soprar exatamente na direção calculada, você deve adaptar seu plano para chegar ao destino desejado. A mesma coisa se aplica em uma situação de trabalho; às vezes você tem que perceber que algo está se desenvolvendo de maneira diferente do planejado e que é preciso tomar outro rumo para corrigi-lo. No longo prazo, isso realmente aumenta a produtividade.

O PENSAMENTO ESTRATÉGICO é fundamental para pilotar um balão. A única forma de você guiá-lo é subir ou descer nas correntes de vento que sopram na direção desejada. Não é possível ver o vento, mas há muitas maneiras de identificar a direção das correntes em diferentes altitudes.

“Você precisa ter mente aberta e observar tudo ao seu redor “, diz Blaser. “Para ver como as correntes de vento se movem, você tem que ler os sinais em toda parte. Você olha para as árvores para ver a direção do movimento das folhas. Fumaça nas chaminés também ajuda. Você olha o sol e como as sombras caem sobre as montanhas. Bandeiras sobre os mastros também dão pistas”, descreve. Um truque de pilotos de balão é usar espuma e ver como ela cai. Isto ajuda determinar onde fazer uma curva. Também é útil ao analisar a velocidade de correntes de vento, que afetam a velocidade do balão.

Inovação no balonismo

Peter Blaser, que liderou a empresa Blaser Swisslube de fluidos de corte na segunda geração, de 1973 até 2010, projetou um pequeno balão que pode ser pilotado por uma pessoa. Ele também ajudou a aperfeiçoar balões leves especialmente adequados para viajar por todo o mundo, porque são tão pequenos que quase dá para embalá-los na mala.

Fatos do Balonismo

PRIMEIRO BALÃO DE AR QUENTE foi criado pelos irmãos Joseph-Michel e Jacques-Étienne Montgolfier em Annonay,França, em 1782.

VOO DO PRIMEIRO BALÃO A CABOS com seres humanos a bordo teve lugar em 19 outubro de 1783 em Faubourg Saint-Antoine, na França

PRIMEIRO VOO de balão de ar quente tripulado aconteceu em 21 de Novembro 1783, também na França (em Paris).

PRIMEIRO VOO de balão de hidrogênio foi relizado em Paris, em 1 de dezembro de 1783.

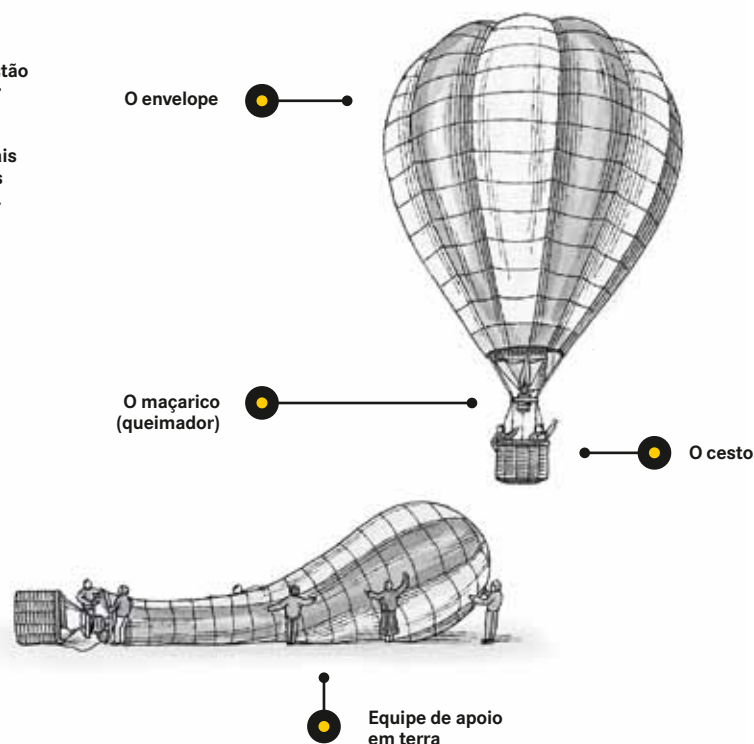
PRIMEIRO BALÃO de ar quente moderno foi projetado e construído nos Estados Unidos por Paul Edward Yost, em 1960.

O RECORDE MUNDIAL de altitude de um balão de ar quente foi de 21.290 metros (69.850 pés), no dia 26 de novembro de 2005 por Vijaypat Singhania.

O VOO MAIS LONGO foi 19 dias, 21 horas e 55 minutos, um recorde fixado em 21 de março de 1999. Ao mesmo tempo, o recorde de maior distância percorrida foi de 46.759 quilômetros. Bertrand Piccard e Brian Jones conseguiram os feitos quando se tornaram os primeiros a voar ao redor do mundo sem escalas.

Pintura que descreve o primeiro voo de balão tripulado de hidrogênio, em 1783.

A equipe de terra ajuda durante a decolagem e pouso. Ela mantém contato com o piloto, repassando as mudanças climáticas e outras informações. Ela segue o balão de carro até o ponto de aterrissagem estimado, onde se prepara para o pouso.

Às vezes, balões voam enquanto estão presos ao solo por cordas. Isso é especialmente comum em festivais de balão ou outros eventos especiais.

“No céu você está completamente exposto ao tempo e aos ventos”, aponta Blaser. “É um dos esportes mais dependentes do tempo. Pode haver céu azul, mas não se pode voar por causa de ventos desfavoráveis ou fortes, o maior perigo de todos. É mais importante observar o clima o tempo inteiro e compreender as tendências gerais. A topografia do terreno também influencia as correntes de vento. Os pilotos precisam avaliar continuamente todos esses fatores combinados.”

Embora a maioria dos perigos esteja relacionada com o tempo, obstáculos do terreno também devem ser considerados. A maioria dos acidentes fatais é causada por colisões com linhas de alta tensão de energia.

“Linhas elétricas são perigosas”, salienta Blaser. “Você precisa subir rapidamente se chegar muito perto, e leva de 30 a 40 segundos depois de ajustar o fogo antes de o balão começa a reagir e subir mais alto.

ARMIN GRAESSL

Voo sobre os alpes suícos.

“Balonismo é muito intenso. “Há uma constante interação com tudo o que está ao redor. Para mim, é algo positivo. É uma experiência tranquila e única. Você usa todos os sentidos, e mesmo que esteja flutuando com o vento, você não o sente no cesto. É fascinante, você começa a ter uma percepção diferente da natureza e do mundo ao seu redor.”

BLASER SWISSLUBE

Enchimento do envelope do balão.

QUE TIPO DE PESSOA É MAIS INDICADA PARA VOAR DE BALÃO?

“É bom ter a mente aberta, uma vez que o balão não é 100% controlável”, diz o piloto Marc Blaser, CEO da Blaser Swisslube. “Ter habilidade para analisar também é importante, porque é preciso ser capaz de ler o vento e vários outros sinais no entorno. Cada voo é diferente, então a experiência é sempre única. São várias sensações e impressões diferentes, que precisam ser processadas por sua mente durante e, especialmente, após o voo.”

“Isso é algo que os balonistas devem realmente aprender a valorizar”, argumenta. “Essa maneira de olhar as coisas pode ser levada para a vida diária em reuniões com outras pessoas e na consciência do seu entorno. Trazendo essa forma de se relacionar com as coisas no espaço de trabalho, a gestão empresarial torna a tomada de decisão e o planejamento mais estratégicos, uma parte natural do processo, em vez de um esforço complicado.” ■

Marc Blaser

CEO da Blaser Swisslube e piloto de balão.

Voa em balões como membro da tripulação desde 1988.

Tornou-se piloto em 1994.

Tem cerca de 700 horas de voo como piloto.

TEXTO: CHRISTER RICHT

DESAFIO: Melhorar a economia e a flexibilidade do fresamento de engrenagens.

SOLUÇÃO: Usar as novas ferramentas com pastilhas intercambiáveis de alta precisão e máquinas-ferramentas multi-eixos.

Simplicidade sofisticada

A PRODUÇÃO DE engrenagens é relativamente complexa, abrangendo uma ampla gama de componentes. Nela, volume, complexidade, tamanho, qualidade e custo são os fatores principais para determinar os métodos e as máquinas a serem usadas. Além disso, é uma área na qual métodos convencionais têm sido aplicados para atender às demandas exigidas por esses fatores. Agora, no entanto, inovadores método e ferramentas de corte estão atraindo muito interesse para usinagem de engrenagens retas e helicoidais.

Engrenagens geralmente são produzidas em máquinas específicas, que usam ferramentas para fresamento de engrenagens como fresas de disco ou as do tipo caracol. Para peças com muitos perfis, incluindo ao menos um elemento de engrenagem, há uma tendência crescente por máquinas de cinco eixos capazes de múltiplas tarefas. A capacidade de usinar completamente em um ou dois *set ups*, por razões de qualidade e custo, é um forte condutor de mudança. A solução de alta produtividade para lotes de grandes volumes normalmente envolve o uso de uma fresa caracol sólida ou com pastilhas intercambiáveis, fixadas em uma extremidade, ou em um cabeçote de fixação tipo árvore.

Para fornecer a versatilidade necessária para pequenos e médios lotes em máquinas multitarefas, uma solução inovadora acaba de ser desenvolvida pela Sandvik Coromant. O método aproveita a flexibilidade disponível em máquinas multitarefas, como permitir a usinagem de diferentes módulos e tamanhos de engrenagens com a mesma ferramenta de corte.

O desenvolvimento se baseia no sucesso dos recentes avanços no fresamento de engrenagens com a nova geração de fresas com pastilhas intercambiáveis da Sandvik Coromant, combinados com a ampla experiência na aplicação de tornofresamento para usinar perfis complexos. O resultado é um novo processo para usinagem externa de engrenagens retas e helicoidais em máquinas multitarefas. O objetivo é a fabricação de uma gama de perfis de engrenagens com o menor número de ferramentas. Isso é conseguido com a utilização dos movimentos simultâneos disponíveis em máquinas de cinco eixos para gerar o perfil do dente da engrenagem.

O MÉTODO INVOMILLING combina usinagem de canais e tornofresamento, permitindo a usinagem de engrenagens com qualquer módulo e ângulo de hélice, tanto para perfis involutos quanto não involutos.

O número de cortes depende do tamanho da

ESTUDO DE CASO:
Do complexo ao simples

Eixos helicoidais com dentes de engrenagens, de módulo 6, DIN 867, 39 dentes e uma largura de 71 milímetros de engrenagem no material 18CrNiMo7-6 foram concluídos com sucesso usando os seguintes dados de corte:

FRESA INVOMILLING: 346 240212R4

VELOCIDADE DO CORTE: 250 m/min

DIÂMETRO: 125 mm

AVANÇO POR DENTE: 0,286 mm

Nº. DE DENTES: 22

FAIXA DE AVANÇO: 4.000 mm/min

PASTILHA INTERCAMBIÁVEL: MACL 3 250-T

VELOCIDADE DO FUSO: 637 r/min

TEMPO COMPLETO DA USINAGEM: 23 minutos

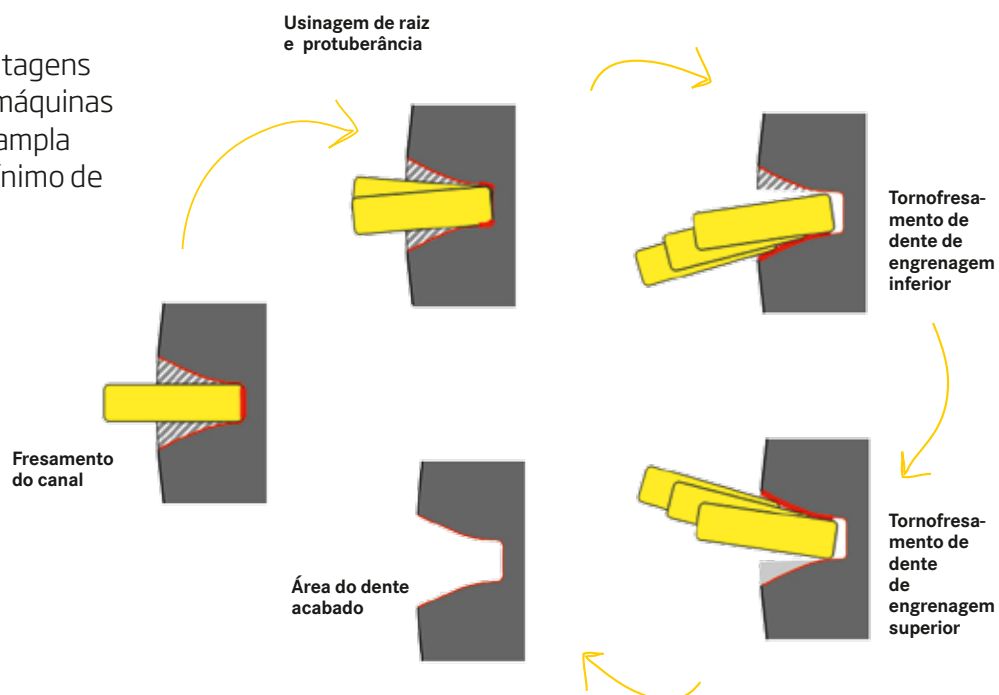
InvoMilling usa todas as vantagens da flexibilidade oferecida pelas máquinas multitarefas para produzir uma ampla gama de engrenagens com o mínimo de ferramentas.

Usinagem de raiz e protuberância

Tornofresamento de dente de engrenagem inferior

Fresamento do canal

Área do dente acabado

Tornofresamento de dente de engrenagem superior

engrenagem e da fresa e, como sempre, da potência da máquina disponível. O método faz uso de controles modernos e da alta precisão das máquinas multitarefas e das ferramentas. Aplicar os mais recentes desenvolvimentos de classes de pastilhas também permitiu aumentar os dados de corte.

Chanfros sobre o diâmetro externo do dente da engrenagem também podem ser incorporados, bem como diferentes ângulos de protuberância. Cada ferramenta InvoMilling abrange vários tamanhos de módulos, em que 1 a 4, por exemplo, podem ser usinados usando a mesma fresa. As seções tranversais de cavacos envolvidas no método são comparativamente pequenas, minimizando forças de corte e tendência às vibrações. Até hoje, a maior engrenagem fresada pelo método InvoMilling tem um módulo de 18 e diâmetro de 800 mm.

Com o método InvoMilling, engrenagens com nível de qualidade 6, DIN 3962, ou melhor podem ser alcançadas. Além disso, uma superfície de acabamento melhor que Rz 3 microns é obtida por meio da correta aplicação de ferramentas em máquinas suficientemente rígidas. ■

Dentes de engrenagens de qualidade mais alta e melhoria do acabamento superficial são alcançados com o uso do PB053225.

SUMÁRIO

INVOMILLING PROPORCIONA:

- Alta flexibilidade e redução de custos
- Uma ferramenta para diferentes tipos de dentes de engrenagens, módulos e ângulos de hélice
- Diferentes sobremetais para retíficação podem ser gerados
- Usinagem sem refrigeração
- Possibilidade de aplicações de usinagem pesada
- A peça pode ser toda feita em um único *set up*, economizando tempo e aumentando a precisão
- Pastilhas *standard*, de fácil indexação.
- Forças de corte baixas permitem altos dados de corte e garantem perfis mais precisos para faixas de tolerâncias mais estreitas.

SOBRE A BOST

A BOST é uma empresa de máquinas--ferramenta localizada em Asteasu, no norte da Espanha, a 20 km da cidade basca de San Sebastián. A empresa é especializada em máquinas pesadas, como tornos verticais e horizontais, mesas giratórias, máquinas de furação e de mandrilamento, bem como soluções *turnkey* para fabricantes de ferrovias, virabrequins e cilindros.

Bost, que significa "cinco" no idioma basco, é uma empresa familiar fundada em 1972. Em 2011, seu volume de negócios foi de 24 milhões de euros e, de acordo com Karlos Aranbarri, CEO e filho de um dos fundadores, 2012 deve ser ainda melhor, chegando a 27 ou 28 milhões de euros.

A empresa tem crescido ao longo dos últimos cinco anos, ampliando sua equipe de 74 para 112 pessoas e orientando o foco para os negócios internacionais. Ela busca expandir suas operações em países emergentes e tem representantes de vendas exclusivos para negócios no Brasil e na Rússia.

A Bost também possui um escritório de vendas e assistência técnica em Pequim, uma vez que a China responde por 50% da produção da empresa.

Engrenagem de turbina eólica usinada pelo torno vertical VTL20C da Bost.

TEXTO: SIMON HUNTER | FOTO: MARKEL REDONDO

ALÉM DO HORIZONTE

Asteasu, Espanha. O fabricante de máquinas-ferramenta espanhola Bost expande seus negócios para todo o mundo. Ela encontrou na Sandvik Coromant a parceria global de que precisava.

■■■ "Quando as pessoas pensam na Espanha, vêm à mente sol, praia e flamenco", indica Karlos Aranbarri, o CEO de 30 anos da Bost, enquanto folheia uma apresentação de sua empresa. "Por isso gostamos de mostrar a elas esta foto da fábrica no inverno, toda coberta de neve."

A localização dessa planta de máquinas-ferramenta em Asteasu, cerca de 20 quilômetros da encantadora cidade de San Sebastián, nas colinas do país basco, é o mais distante possível do estereótipo espanhol. E o norte da Espanha é muito diferente do resto, não apenas pelo clima. Essa região tem sido o coração industrial da Península Ibérica, com uma alta concentração de fábricas e empresas de construção.

A Bost é uma empresa familiar que vai comemorar seu 40º aniversário em 2012. Ela oferece uma gama completa de fresadoras e tornos, além de soluções *turnkey* para fabricantes de ferrovias, virabrequins e cilindros. Apesar dos problemas na economia espanhola, a Bost vem expandindo graças ao seu foco nos mercados estrangeiros, especialmente países emergentes, como a China.

"Nós sempre exportamos, mas não nos níveis atuais. Hoje, 90% da nossa produção é destinada ao mercado externo", explica Aranbarri. A empresa já tem um escritório em Pequim e clientes na Arábia Saudita, Índia, Rússia, Estados Unidos, Polônia, Alemanha e França, entre outros.

"Fazemos tudo sob medida. Oferecemos soluções completas, incluindo pacote de ferramentas e treinamento, para mostrar ao cliente como obter o melhor proveito do equipamento."

Karlos Aranbarri, CEO da Bost

"NÃO VENDEMOS APENAS MÁQUINAS", garante Aranbarri. Tudo é feito sob medida. A empresa oferece soluções completas, incluindo o pacote de ferramentas e o treinamento, para mostrar ao cliente como obter o melhor proveito do equipamento.

Atualmente, um torno vertical está sendo construído na sede de 8.000 m² da Bost. Encomendado por um cliente francês, ele será a maior máquina-ferramenta já fabricada na Espanha, segundo Aranbarri.
A coluna é uma peça única, pesa 82 toneladas e foi forjada na Alemanha. "A máquina tem uma mesa de oito metros e um balanço de dez. Foi projetada para peças que pesam até 350 toneladas".

Com seu enfoque global, a Bost precisava de um parceiro internacional à altura e, por isso, se uniu à Sandvik Coromant. "Passei minha vida inteira trabalhando com a Sandvik Coromant", afirma o gerente de aplicação da Bost, Antonio Mangas, que está há 23 anos na empresa. "Mas intensificamos nossa parceria nos últimos anos, principalmente em importantes projetos, como virabrequins."

Em alguns casos, o produto final pode pesar entre uma e 22 toneladas. Por isso, a Bost precisava de ferramentas da Sandvik Coromant que pudessem funcionar com grande precisão mesmo em áreas de difícil alcance. Além disso, devem atender às diferentes exigências de cada trabalho. →

A assistência permanente dos engenheiros da Sandvik Coromant é vital para o sucesso da Bost.

Recentemente, a parceria resultou em um torno vertical diferente: o VTL20C, criado pela Bost para a Siemens fabricar engrenagens de turbinas eólicas.

"O objetivo é que, quando uma peça entrar na máquina, ela possa ser acabada em uma fixação, sem precisar passar por outra máquina", explica Aranbarri.

"Temos trabalhado de mãos dadas com a Sandvik Coromant desde o início desse projeto, principalmente na usinagem de canais. Usamos o sistema Coromant Capto C6 e, graças a dois cabeçotes especiais, somos capazes de criar rasgos de chaveta com grande precisão. Esta é a vantagem dessa máquina. Podemos criar um canal interno, sem um eixo Y, usando apenas os dois eixos lineares", acrescenta Mangas.

Outro benefício para a Bost é que a Sandvik Coromant oferece apoio desde o momento em que a máquina é entregue ao cliente.

"A máquina-ferramenta é um investimento grande para o cliente e o retorno não aparece em questão de meses. Leva alguns anos, mas com certeza os benefícios são percebidos desde o início", explica Manga. Para ele, a vantagem de trabalhar com uma grande empresa como a Sandvik Coromant é poder contar com ela em qualquer lugar do mundo. "Eu trabalhei em vários países em diferentes continentes e não raro precisamos de uma solução rápida. Nós preferimos trabalhar com empresas como a Sandvik Coromant, que podem nos ajudar a obter ferramentas em um prazo de 24 horas", conclui.

A Sandvik Coromant também desempenhou um papel fundamental com a "máquina de casa" da Bost – um torno próprio, vertical, com um balanço de seis metros. Ele incorpora o sistema Capto C10.

"Essa máquina é muito diferente da maior parte das que encontramos na concorrência", esclarece Javier Guerra, gerente de distribuição e operações com clientes na Península Ibérica.

"Quando, há mais de dois anos, começamos a pensar sobre ela, decidimos que queríamos usar apenas um sistema", afirma Mangas. De acordo com ele, a maioria dos tornos verticais usa dois sistemas diferentes. "Minha ideia era que, se tivéssemos uma nova máquina, com um robô para mudanças rápidas, poderíamos usar o mesmo sistema para tornear e fresar. É por isso que pensei no Coromant Capto C10, ele é muito robusto para operações de torneamento e também para fresamento", completa.

O INVESTIMENTO DE VÁRIOS MILHÕES de euros proporcionou à Bost um ambiente de teste, que também está disponível para uso dos clientes.

"Está aqui para qualquer empresa que queira experimentar. Não há muitas máquinas deste tamanho na área e não podemos vender esta em particular, mas podemos, naturalmente, fabricar um modelo idêntico para um cliente", pontua Manga.

Assim, os visitantes são bem-vindos para conhecer a máquina local da Bost a qualquer hora, apenas lembre-se de ir no inverno, se quiser ver neve. ■

O sistema Capto C 10 da Sandvik Coromant tem um grande impacto em trabalhos de furação e torneamento.

INSIGHT TÉCNICO

TRABALHO EM EQUIPE

TRABALHAR EM EQUIPE é fundamental para a Sandvik Coromant na Península Ibérica, afirma o gerente de distribuição e operações com o cliente, Javier Guerra.

Por isso, e para garantir que ferramentas adequadas, processos e escalas sejam definidos previamente, a Sandvik Coromant está envolvida em projetos da Bost desde a sua concepção.

"Muitas vezes os clientes só pensam em preço durante a fase de planejamento", explica Guerra. "Com isso, quando chegam à fase de produção, as escalas de tempo são muito maiores, uma vez que eles não consideraram todas as soluções possíveis. O que a Sandvik Coromant recomenda é que eles passem mais tempo no planejamento para garantir uma produção mais ágil", detalha.

A empresa tem trabalhado lado a lado com a Bost, dando assistência em estudos de tempo e analisando o impacto que os produtos terão no processo.

Por contar com uma rede global, a Sandvik Coromant também é capaz de oferecer apoio ao cliente final, onde quer que ele esteja. "É por isso que o trabalho em equipe é tão importante para nós. Precisamos coordenar nosso trabalho não apenas em âmbito nacional, mas também em uma escala internacional", reforça.

A Sandvik Coromant trabalha em estreita colaboração com a Bost no sistema Coromant Capto, envolvendo um especialista do exterior para compartilhar o *know-how* sobre a aplicação desse sistema de ferramentas na fabricação de virabrequins. "Isso é tudo parte do investimento que fazemos em nossos clientes", conclui Guerra.

Torno vertical para um cliente francês. Ele será a maior máquina-ferramenta já produzida na Espanha.

TEXTO: TURKKA KULMALA

DESAFIO: Como produzir furos roscados de forma econômica e produtiva?

SOLUÇÃO: Encontrar um fornecedor com as melhores ferramentas e conhecimentos da aplicação para máxima produtividade em trabalhos específicos ou para maior economia na produção mista.

Rosqueamento com precisão

A PRODUÇÃO DE FUROS E ROSCAS é um aspecto crítico da tecnologia moderna. Produzir furos roscados exige alta qualidade, tanto no processo de rosqueamento com machos como no estágio anterior de abertura dos furos. Nem mesmo o melhor dos machos pode salvar um furo arruinado por furação insatisfatória.

O requisito fundamental para rosquear um furo é a precisão - em outras palavras, atender as tolerâncias desejadas de acabamento superficial, geométricas e de posição. Qualquer erro de posição, circularidade, retilineidade ou cilindricidade é difícil de compensar durante o rosqueamento. Fatores que afetam a furação incluem a tolerância de fabricação da broca, sua precisão e, obviamente, as condições: material, refrigeração, lubrificação, estabilidade e dados de corte.

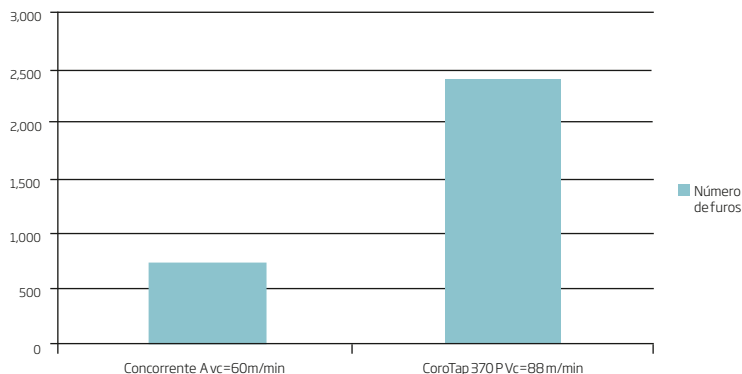
Quando essas exigências são atendidas, a seleção da broca segue o caminho convencional, tendo em conta a peça de trabalho, material e máquina, visando a melhor produtividade e economia possível.

Várias normas de padronização, como a ISO 2306, oferecem recomendações de diâmetros para furos roscados. Utilizar a maior broca possível dentro dos parâmetros de tolerância melhora os custos de usinagem e minimiza o risco de quebra do macho. A broca deve ser sempre afiada para reduzir o endurecimento por trabalho das paredes do furo.

Para eliminar erros de posicionamento, é melhor produzir e rosquear um furo na mesma máquina e com um *set up* único. Essa também é a solução mais produtiva. A peça deve ser fixada de modo seguro para evitar qualquer movimento lateral, que pode facilmente resultar em

A grande variedade de ferramentas disponível garante a precisão dos furos.

NOVO NÍVEL DE PRODUTIVIDADE: teste EUA

Liga de aço 28–32Rc
Furo cego EX03P (M16 x 2.0) rosca profunda 1xD

roscas de má qualidade e até quebra dos machos. Se for necessário furar e rosquear em separado, qualquer desalinhamento, por menor que seja, entre os eixos do fuso da máquina e do furo pode ser causado por uma fixação fraca radialmente.

OS MACHOS SÃO selecionados por critérios similares aos das brocas: tipo de rosca, tolerância desejada e material da peça. O macho deve estar sempre vivo para roscas de qualidade. Um momento fundamental é a opção por uma ferramenta específica para uma aplicação ou uma flexível para vários tipos de trabalho em diferentes materiais. Este é o eterno dilema entre a melhor produtividade e a maior flexibilidade.

A laminação (i.e. machos sem canais) requer um furo maior do que os machos convencionais com canal. Em materiais relativamente macios, um diâmetro menor que o diâmetro do furo pode ser conseguido, em função da deformação das paredes do furo durante o rosqueamento.

Alargar a entrada do furo com uma ferramenta de 90º facilita a entrada do macho no furo e o começo do corte, reduzindo a formação de rebarbas. Uma entrada suave é importante para evitar a "boca de sino", um erro de formato cônico na entrada do furo.

Os parâmetros do corte devem ser selecionados com cuidado. A velocidade de corte deve ser bem menor do que na furação. Selecionar o avanço correto também é importante, particularmente no rosqueamento sincronizado. Ao usar um mandril porta-macho flutuante, o avanço recomendado é de 95% a 97% do passo do macho, para permitir que o macho gere uma rosca com o passo correto.

O uso de um porta-macho flutuante com mecanismo limitador de torque como o SynchroFlex® é recomendável para garantir o movimento axial livre do macho e protegê-lo de quebra se ele "cair" em um furo cego. A frição de segurança deve ter um ajuste de torque correto.

Finalmente, o uso de grandes quantidades de óleo de corte diminui o atrito e melhora o acabamento superficial. A refrigeração também ajuda na remoção de cavacos, o que pode ser problemático em furos cegos. ■

SUMÁRIO

Uma operação de rosqueamento com machos bem-sucedida depende de um processo preciso e equilibrado da furação ao rosqueamento, de preferência em um único *set up*. As ferramentas devem obedecer as condições e materiais, focando tanto a máxima produtividade quanto a alta flexibilidade. Um porta-macho com limitador de torque é sempre recomendado.

As áreas de furação e rosqueamento com machos terão ênfase especial na Sandvik Coromant em 2012 e 2013. O suplemento de catálogo do CoroPak 12.1 apresenta dois programas extensos de machos para rosqueamento: a família CoroTap para máxima produtividade em aplicações específicas e a gama Spectrum para produção mista em diferentes condições.

TEXTO: ELAINE MCCLARENCE | FOTO: GETTY IMAGES

Os metais avançam nos eletrônicos

A indústria de eletrônicos recorre aos metais para atender a demanda por aparelhos melhores e mais duráveis, que satisfaçam o desejo dos consumidores de controlarem digitalmente suas próprias vidas.

> "As previsões para o mercado de *tablets* é de quase 400 milhões de unidades até 2015. Nesse curto espaço de tempo, cerca de 250 novos modelos de *smartphones* serão colocados no mercado mundial."

■■■ Não importa o nome que as empresas dão para seus novos aparelhos eletrônicos, os consumidores parecem ter um insaciável desejo de possuí-los - e de usá-los cada vez mais. O *boom* do consumo de eletrônicos, combinado ao aumento das expectativas dos donos desses aparelhos em relação à sua disponibilidade e durabilidade, está levando os fabricantes a utilizarem novos materiais na fabricação, por exemplo, metais. Com isso, surge uma demanda por processos de fabricação que suportem maior produtividade e acabamentos de melhor qualidade.

"As previsões somente para o mercado de *tablets* é de quase 400 milhões de unidades até 2015", diz Magnus Holst, desenvolvedor de negócios da Sandvik Coromant. "Nesse período, cerca de 250 novos modelos de *smartphones* serão colocados no mercado mundial. Pesquisas mostram que os consumidores são usuários muito ativos de seus dispositivos, ao contrário das gerações anteriores".

Para garantir que as pessoas tenham acesso constante à internet, compras *online*, livros digitais e jogos (além de baixar aplicativos e fazer e receber chamadas telefônicas e mensagens de texto), os desenvolvedores perceberam a necessidade de tornar os aparelhos mais robustos, fazendo com que não só funcionem bem, mas também suportem o uso contínuo.

O AUMENTO DA demanda por tecnologia móvel incentiva os fabricantes a repensarem os materiais utilizados nos dispositivos. Os metais estão se tornando cada vez mais desejáveis para peças nas quais a resistência ao desgaste e robustez são atributos-chave. Mas, de acordo com Holst, "se os metais vão competir com plásticos e polímeros para atender às expectativas do consumidor, eles têm de ajudar a tornar os aparelhos não apenas mais duráveis, mas também mais atraentes."

Plásticos são amplamente usados em revestimentos.

O revestimento é o componente que mais contribui para a resistência. Na escolha desse material, vários fatores devem ser considerados, incluindo a não-interferência com a funcionalidade *wireless*, tolerância à temperatura, capacidade de suportar corrosão, ergonomia e mecanismos de alta qualidade de vedação para garantir que o dispositivo seja resistente à água e que seu impacto ambiental seja menor.

Alumínio e suas ligas são uma opção viável.

Alumínio e suas ligas já estão presentes neste segmento. Um grande fabricante de computadores definiu-o como padrão quando lançou um *notebook* com carcaça de alumínio com menos de dois milímetros de espessura. Este monobloco abrange tanto o *hard disk* como o monitor, e oferece maior precisão e design menos complexo, com menor número de componentes. Para o usuário, isto se traduz em um *notebook* excepcionalmente fino, claro e durável o suficiente para lidar com os rigores do uso diário. Esta mesma empresa foi uma das primeiras a lançar computadores com carcaças de titânio para outras famílias de portáteis. "O aço inoxidável é outro material que deve ser mais usado em produtos eletrônicos, particularmente em peças como os botões liga/desliga, que precisam ser mais resistentes ao desgaste", explica Bertil Isaksson, gerente sênior de desenvolvimento de aplicação da Sandvik Coromant. Além disso, empresas estão se voltando para ligas mais exóticas, que combinam alumínio, cobre, titânio e níquel, que proporcionam a resistência do metal com a flexibilidade de um plástico.

"Em muitos aspectos, os desenvolvimentos de materiais como ligas de titânio na indústria aeroespacial proporcionam *insights* nas tendências

A demanda por tecnologia móvei exigiu repensar o uso dos materiais.

A solução certa

Ferramentas trazem o metal de volta

NA SANDVIK COROMANT, a pesquisa e o desenvolvimento estão cada vez mais focados em fornecer soluções de ferramentas para a indústria de eletrônicos. A longa experiência da empresa no fornecimento de soluções de engenharia ajuda os fabricantes a aumentarem a produtividade, aumentando a produção de peças por ferramenta, reduzindo o número de operações e o tempo de ciclo da máquina e ampliando a qualidade dos componentes.

Durante seus 50 anos na indústria da manufatura, a Sandvik Coromant desenvolveu uma ampla gama de soluções de ferramentas, incluindo aquelas para suportar tempos de fabricação reduzidos e diminuição de custos na produção de matrizes de estampagem, forjamento e de fundição para conformação de chapas de metal, amplamente utilizada em eletrônicos. Essas ferramentas podem ser entregues de várias maneiras, por meio de contato direto com os engenheiros da Sandvik Coromant ou, para os componentes complexos, por meio de um dos Centros de Aplicação localizados ao redor do mundo.

que serão seguidas pelas indústrias alguns anos mais tarde”, afirma Isaksson. A utilização de materiais de fibra de carbono, pioneira em aeronaves militares e equipamentos esportivos exclusivos, também está crescendo na indústria de eletrônicos.

PARA OS FABRICANTES de eletrônicos, o desafio não é apenas ampliar a utilização de materiais em seus produtos para atender critérios de desempenho, mas também tornar significativas as melhorias de produtividade. Tudo isso com a capacidade de atender de modo competitivo a grande demanda, conforme as previsões. Ao mesmo tempo, é preciso manter a qualidade do produto final para satisfazer as expectativas dos clientes.

“Plásticos e polímeros têm sido materiais-chaves para revestimentos de produtos eletrônicos, então as empresas ainda têm que aperfeiçoar os processos de fabricação com componentes de metal para estar de acordo com as novas exigências do mercado”, completa Holst. Enquanto a maioria dos fabricantes estão equipados com máquinas de produção sofisticadas, como centros de usinagem de 3 eixos, a implementação de modernos métodos de fresamento e de processos específicos, como o tornofresamento, desenvolvidos ao longo dos últimos anos, pode fornecer consideráveis benefícios de produtividade, custo e qualidade. ■

TEXTO: TURKKA KULMALA

RENASCIMENTO VERTICAL

O **torno vertical (VTL)** é uma solução tradicional para o torneamento de peças grandes e pesadas ou assimétricas. Embora seja sempre uma máquina eficiente, ela tem obtido índices de rendimento insatisfatório, devido aos *set ups* e trocas de ferramentas longas.

A ampliação da demanda das indústrias como as dos setores de energia e aeroespacial aumentou a necessidade de sanar esses problemas. As novas tecnologias estão determinando a evolução do VTL para uma **produção verdadeiramente multifuncional**, com amplas possibilidades de **operações multi-eixos** - incluindo fresamento, furação e fresamento de engrenagens - com menor necessidade de mover peças grandes e pesadas entre máquinas diferentes.

Cabeça para mandrilamento

Fuso principal para fresamento com placa de proteção

Versatilidade é a chave

MÚLTIPLAS CABEÇAS

A chave para a versatilidade de um VLT moderno é sua capacidade de aceitar diferentes tipos de portas-ferramentas na base do conector vertical. Fixação hidráulica em quatro cantos fixam, com segurança, cabeças para torneamento, mandrilamento e cabeças para fresamento a 90° com o fuso principal para fresamento permanentemente na extremidade do *ram*. Os porta-ferramentas são trocados automaticamente e armazenados no magazine de ferramentas, como ferramentas individuais.

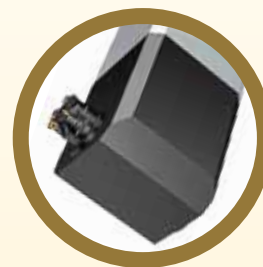
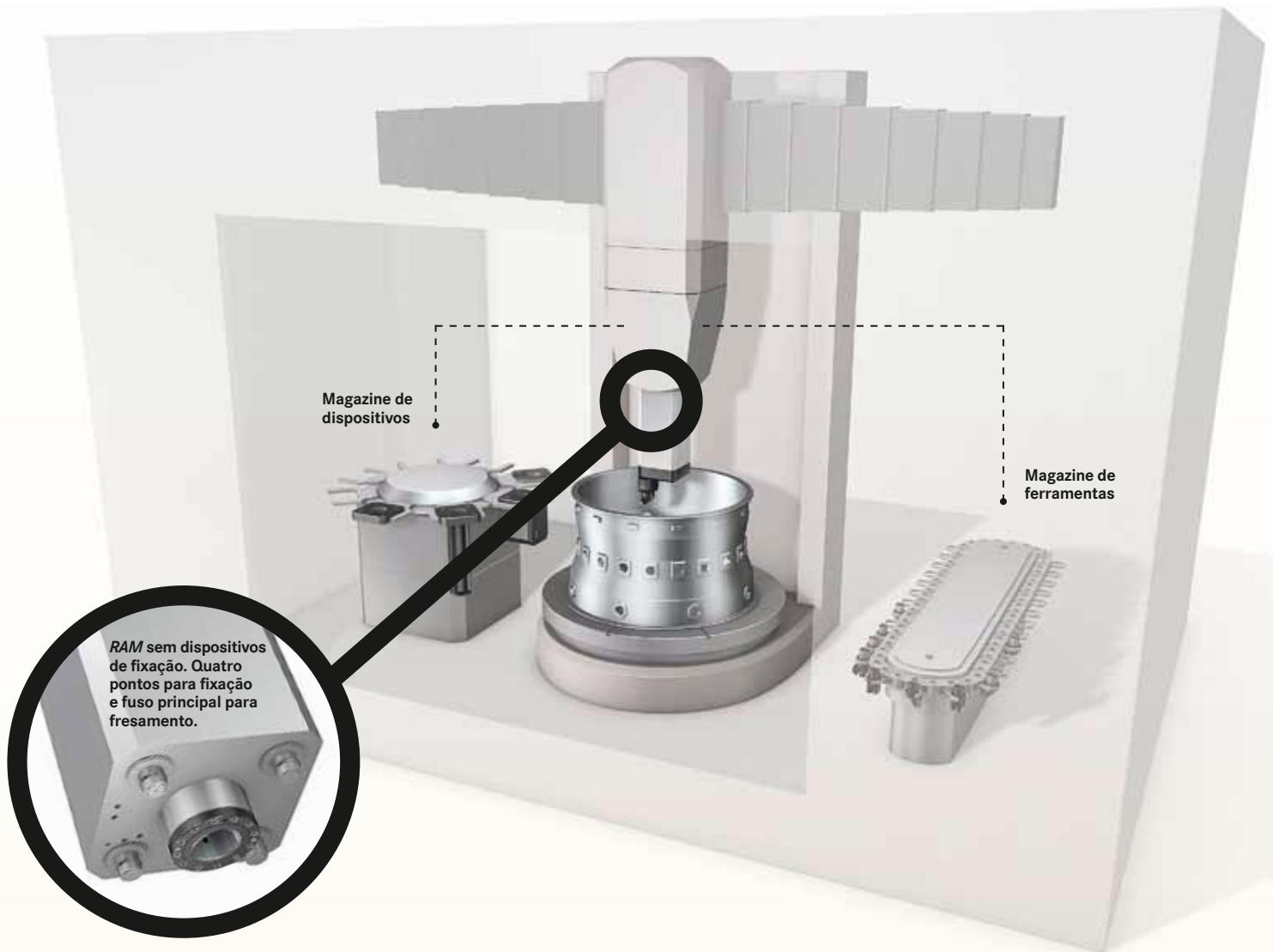
Cabeça para torneamento

Cabeça a 90°

Quer saber mais? Visite www.sandvik.coromant.com

Magazine de dispositivos

Magazine de ferramentas

RAM sem dispositivos de fixação. Quatro pontos para fixação e fuso principal para fresamento.

Ganho de tempo

TROCA AUTOMÁTICA DE FERRAMENTAS

Os benefícios usuais de um ATC são os mesmos no VTLs: mínimo tempo de máquina parada e possibilidade para pré-setting de ferramentas e produção sem monitoramento. Os tradicionais magazines tipo disco estão cada vez mais sendo substituídos por magazines maiores tipo série em cadeia. As vantagens da ATC podem ser melhoradas pela padronização de todas as ferramentas com um único tipo de acoplamento, como o Capto (tamanhos C6, C8 e C10).

Fixação firme

RAM VERTICAL

A estrutura de um VTL é baseada em uma ou, em grandes máquinas, com duas colunas verticais que suportam o barramento horizontal (eixo X) que permite movimento cruzado para o *ram* vertical (eixo Z). Rigidez em termos da relação da deflexão do *ram* e sua extensão é crucial para alcançar a capacidade de alta potência da mesa de torneamento.

Escolha estável

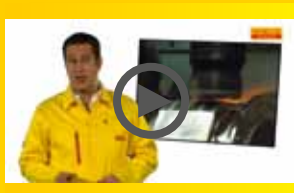
COROTURN SL70

O sistema modular de adaptadores e lâminas CoroTurn SL70 é uma solução *standard* para a maioria das operações de perfilamento e abertura de bolsões em peças de perfil complexo, frequentemente eliminando a necessidade de ferramentas especiais ou modificadas. O robusto acoplamento oval oferece alta estabilidade e acessibilidade em espaços de trabalho confinados. O fornecimento de refrigerador de alta pressão é padrão nessas ferramentas.

Refrigeração a alta pressão

Ferramenta longa – otimização

Técnica de fresamento com caracol

Usinagem de canais - torneamento trocoidal

Fresamento com cerâmica em superligas

Fresamento em mergulho

Geometria das pastilhas

Passos de fresas

Interpolação helicoidal

Manutenção da fresa

Interpolação helicoidal em...

Fresamento de engrenagens giratórias de moinhos de vento

Usinagem de furos profundos

Técnica de rolagem no fresamento

Ângulo de posição de 10 graus em...

Ângulo de posição de 45 graus em...

24 dicas rápidas para uma produção mais inteligente

Você tem alguma ideia de onde encontrar mais de 100 filmes de qualidade e assistir a vídeos educativos e divertidos?

Onde encontrar dicas de programação de CAM para torneamento trocoidal, conselhos práticos fáceis de seguir e demonstrações de usinagem?

Onde é possível ver a nova ferramenta que você acabou de adquirir fazendo coisas impressionantes ou descobrir dicas úteis para uma produção mais inteligente?

435.000 pessoas já sabem a resposta, e você?

Acesse www.youtube.com/sandvikcoromant

Você gostaria que nós fizéssemos um vídeo sobre alguma aplicação específica? Escaneie o código e nos diga.

Your success in focus

www.sandvik.coromant.com/pt

Print n:o C-5000:559 POR/01